

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-110881

(43)公開日 平成5年(1993)4月30日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup> H 0 4 N 1/46 G 0 6 F 15/64	識別記号 3 1 0	府内整理番号 9068-5C 8840-5L	F I	技術表示箇所
---	---------------	------------------------------	-----	--------

審査請求 未請求 請求項の数 3(全 16 頁)

(21)出願番号 特願平3-270989	(71)出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(22)出願日 平成3年(1991)10月18日	(72)発明者 楠 忠和 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
	(72)発明者 鈴木 祥治 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
	(72)発明者 森 雅博 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
	(74)代理人 弁理士 古谷 史旺

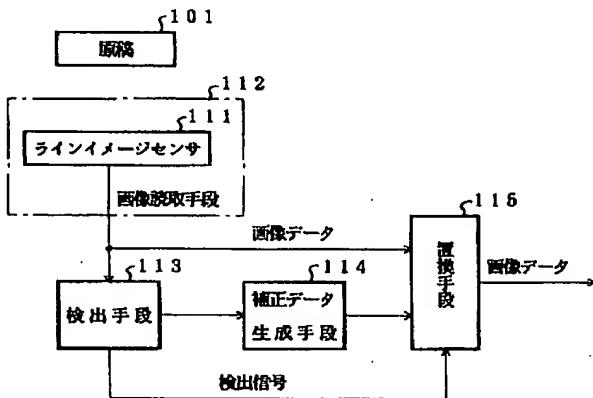
(54)【発明の名称】 カラー読取装置

## (57)【要約】

【目的】 本発明は、カラー読取装置に関し、白黒画像を読み取った際に細い線状のパターンに伴って現れる色ずれを補正することを目的とする。

【構成】 ラインイメージセンサ111により、原稿101上の線状の領域の白黒画像を複数の色成分に分解しながら読み取って、各画素における各色成分の強度を示す画像データを出力する画像読取手段112と、1ラインの画像データから、少なくとも1つの成分の値が両端部分で一定であり、かつ、同一である所定の幅の補正対象領域を検出する検出手段113と、補正対象領域の画像データのピーク値と両端の画素の画像データから原画像のピーク値を推定し、補正データとして送出する補正データ生成手段114と、検出信号に応じて、補正対象領域の所定の1画素の画像データを補正データに置き換え、他の画素の画像データを両端の画素の画像データに置き換えて送出する置換手段115とを備える。

請求項1のカラー読取装置の構成を示す図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ラインイメージセンサ（111）を構成する各受光素子に対応する画素ごとに、原稿（101）上の線状の領域の白黒画像を複数の色成分に分解しながら読み取って、前記各画素における各色成分の強度を示す成分からなる画像データを出力する画像読み取手段（112）と、前記原稿（101）上の線状の領域に対応する1ラインの画像データから、少なくとも1つの成分の値が両端部分の複数画素にわたって一定であり、かつ、同一である所定の幅の補正対象領域を検出する検出手段（113）と、前記補正対象領域の画像データに含まれるピーク値と両端の画素の画像データとに基づいて、原画像のピーク値を推定し、補正データとして送出する補正データ生成手段（114）と、前記補正対象領域が検出された旨を示す検出信号に応じて、前記補正対象領域の所定の1画素の画像データを前記補正データに置き換えるとともに、他の画素の画像データを両端の画素の画像データに置き換えて送出する置換手段（115）とを備えたことを特徴とするカラー読み取装置。

【請求項 2】 点光源に相当するパターンを少なくとも1つ有する基準パターン（102）と、ラインイメージセンサ（111）を構成する各受光素子に対応する画素ごとに、原稿（101）および前記基準パターン（102）上の線状の領域の白黒画像を複数の色成分に分解しながら読み取って、前記各画素における各色成分の強度を示す成分からなる画像データを出力する画像読み取手段（121）と、前記画像読み取手段（121）が前記基準パターン（102）を読み取って得られる画像データの入力に応じて、前記点光源に相当するパターンの像に対応する画像データの範囲を求め、この範囲に対応する幅を示す範囲情報を送出する範囲決定手段（122）と、前記原稿（101）上の線状の領域に対応する1ラインの画像データから、少なくとも1つの成分の値が両端部分の複数画素にわたって一定であり、かつ、同一であって、前記範囲情報で指定された幅を有する補正対象領域を検出する検出手段（123）と、

前記補正対象領域の画像データに含まれるピーク値と両端の画素の画像データとに基づいて、原画像のピーク値を推定し、補正データとして送出する補正データ生成手段（114）と、前記補正対象領域が検出された旨を示す検出信号に応じて、前記補正対象領域の所定の1画素の画像データを前記補正データに置き換えるとともに、他の画素の画像データを両端の画素の画像データに置き換えて送出する置換手段（115）とを備えたことを特徴とするカラー読み取装置。

【請求項 3】 請求項2に記載のカラー読み取装置において、

白色と黒色とで表されるエッジパターンを少なくとも1つ有する基準パターン（103）と、ラインイメージセンサ（111）を構成する各受光素子に対応する画素ごとに、原稿（101）および前記基準パターン（103）上の線状の領域の白黒画像を複数の色成分に分解しながら読み取って、前記各画素における各色成分の強度を示す成分からなる画像データを出力する画像読み取手段（131）と、前記画像読み取手段（131）が前記基準パターン（103）を読み取って得られる画像データの入力に応じて、前記エッジパターンの像に対応する画像データの範囲を求め、この範囲に対応する幅を示す範囲情報を送出する範囲決定手段（132）とを備えたことを特徴とするカラー読み取装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カラー読み取装置に関し、特に、読み取り画像の補正を行うようにしたカラー読み取装置に関する。

【0002】 カラー読み取装置は、ファクシミリ装置やコンピュータへの画像入力装置として用いられており、例えば電荷結合素子（C C D）などを用いたラインイメージセンサによって、カラー画像をR（赤）、G（緑）、B（青）の各成分の強度分布として測定して読み取るもののが知られている。

【0003】 このようなカラー読み取装置においては、例えば、カタログやパンフレットなどのように、カラー画像と白黒で表現された文書や線画などとが混在したものを読み取る場合があり、カラー画像とともに文書などの白黒の二値画像を高精度で読み取ることが要望されている。

## 【0004】

【従来の技術】 図12にカラー読み取装置に用いられているフィルタ切換型のカラー読み取機構の構成を示す。

【0005】 図12において、原稿611上の線状の部分（以下、読み取ラインと称する）613は、蛍光灯などの照明装置612によって照明されている。この読み取ライン613からの反射光は、レンズ614によってセンサ（例えばC C Dラインイメージセンサ）615上に結像されている。

【0006】 また、それぞれ赤色（R）成分、緑色（G）成分、青色（B）成分を透過させるフィルタ621r、621g、621bを備えており、原稿611からセンサ615への光路に、上述したフィルタ621r、621g、621bのいずれかを選択的に挿入する構成となっている（図12は、フィルタ621gが光路中に挿入された状態を示している）。すなわち、光路中に挿入するフィルタを切り換えることにより、センサ6

15に到達する光の色成分を切り換えて、読取ライン613からの反射光の各色成分の強度分布を時分割で測定し、読取ライン613上のカラー画像の読み取りを行う構成となっている。

【0007】また、その後、原稿611を読取ライン613に垂直な副走査方向（図12において矢印Aで示す）に所定の長さだけ移動し、同様の処理を繰り返して2次元のカラー画像の読み取りを行う。

【0008】別のカラー読取機構の例として、図13に密着型のカラー読取機構の構成を示す。上述したフィルタ切換型のカラー読取機構と同様に、原稿611上の読取ライン613が、蛍光灯などの照明装置612によつて照明されている。この読取ライン613に密着して、直径1mm程度の複数のレンズを一列に並べて構成されたロッドレンズアレイ714が配置されており、このロッドレンズアレイ714が、上述した読取ライン613からの反射光をCCDラインイメージセンサなどのセンサ715上に結像する構成となっている。

【0009】ここで、上述したセンサ715の各素子の並びの方向の長さは、原稿611の幅と同等となっている。また、読取ライン613上の各画素には、センサ715上の3つの素子の組が対応しており、これらの3つの素子のそれぞれは、図14に示すように、R、G、B成分をそれぞれ分解色とするフィルタで覆われている。従つて、これらの3つの素子は、読取ライン613上の対応する画素からの反射光の強度を測定するカラーセンサとなっており、これらの3つの素子により、対応する画素のカラー画像をR、G、B成分に色分解して読み取る構成となっている。

【0010】この場合は、読取ライン613上の各画素のカラー画像からの反射光のR、G、B成分の強度分布を同時に読み取ることができるので、カラー画像の読み取の高速化が可能である。

【0011】また、1ラインの読取動作の終了後、原稿611を読取ライン613に垂直な副走査方向（図12において矢印Bで示す）に所定の長さだけ移動し、同様の処理を繰り返して2次元のカラー画像の読み取りが行われる。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来方式にあっては、カラー画像を一旦R、G、Bの各成分に分解して各成分の強度分布を測定し、その後、これらの測定結果を合成してカラー画像を得ている。ここで、各分解色の測定結果には、レンズ614およびロッドレンズアレイ714などの結像用光学系の収差などによる誤差が含まれており、これらの誤差は分解色ごとに異なっている。

【0013】例えば、図11に示したフィルタ切換型のカラー読取機構は、読取ライン613を縮小した像をセンサ615上に結ぶ縮小光学系である。このため、レン

ズ614の色収差が大きく、センサ615上における結像状態および結像位置は、各分解色ごとに異なっている。また、各分解色ごとの読み取りが時間差をもつて行われるため、原稿611を副走査方向に移動させながら読み取りを行う場合には、各分解色ごとに副走査方向の読み取り位置が異なっている。

【0014】また、図12に示した密着型のカラー読取機構においては、読取ライン613上の1画素に対応するセンサ715の3つの素子の読み取り位置が、主走査方向にそれぞれ1/3画素ずつ異なっているため、ロッドレンズアレイ714の収差に加えて、各色成分の読み取り位置の違いが読み取誤差となる。

【0015】このように、各分解色の測定結果はさまざまな測定誤差を含んでいるため、これらの測定結果を合成した得たカラー画像には、必然的に色ずれが発生する。この色ずれは、風景写真や人物などのカラー画像を読み取った際にはあまり目立たないが、文書や線画などの二値画像においては、読み取画像の顕著な劣化として人間の目に捉えられてしまう。

【0016】特に、上述した密着型のカラー読取機構を用いた場合には、副走査方向の細い線画などのパターンに伴つて、RGB各成分に対応する素子の主走査方向の読み取り位置の違いによる色ずれが顕著に現れる。

【0017】例えば、図15(a)に、1画素分の幅の矩形波状の濃度分布を有する矩形画像を示し、図15(b)に、この矩形画像を読み取つて得られる画像データの各色成分の値の分布を示す。但し、図15において、横軸は、主走査方向の位置を画素単位に示したものである。

【0018】図15(b)に示したように、読み取画像の各色成分の強度分布は、結像光学系の収差などにより、像がぼけて主走査方向に拡がつてピーク値が低くなるため、読み取画像のコントラストは低くなっている。また、各色成分の強度分布がずれながら重なりあつて領域（以下、色ずれ領域と称する）において、各色成分の値に生じた差異は、人間の視覚によって、本来ないはずの色（偽色）として敏感に捉えられ、文書やグラフなどの読み取画像の品質が著しく劣化した印象を与えてしまう。

【0019】上述したような色ずれを防止する方法としては、各分解色ごとの誤差の要因（色収差など）を究明し、これらの要因に基づいて、各分解色ごとの誤差を解析的に評価して、測定結果を補正する方法がある。しかしながら、カラー読取装置は、多数の構成要素から構成されているため、多数の要因があり、全ての要因を考慮して、補正量を解析的に求めることは困難である。

【0020】本発明は、細い線画などに伴つて現れる色ずれを補正するカラー読取装置を提供することを目的とする。

#### 【0021】

【課題を解決するための手段】図1は、本発明の原理ブロック図である。請求項1の発明は、ラインイメージセ

ンサ 1 1 1 を構成する各受光素子に対応する画素ごとに、原稿 1 0 1 上の線状の領域の白黒画像を複数の色成分に分解しながら読み取って、各画素における各色成分の強度を示す成分からなる 1 ラインの画像データを出力する画像読取手段 1 1 2 と、原稿 1 0 1 上の線状の領域に対応する画像データから、少なくとも 1 つの成分の値が両端部分の複数画素にわたって一定であり、かつ、同一である所定の幅の補正対象領域を検出する検出手段 1 1 3 と、補正対象領域の画像データに含まれるピーク値と両端の画素の画像データとに基づいて、原画像のピーク値を推定し、補正データとして送出する補正データ生成手段 1 1 4 と、検出手段 1 1 3 によって補正対象領域が検出された旨を示す検出信号に応じて、補正対象領域の所定の 1 画素の画像データを補正データに置き換えるとともに、他の画素の画像データを両端の画素の画像データに置き換えて送出する置換手段 1 1 5 とを備えたことを特徴とする。

【0022】図2は、請求項2および請求項3のカラー読取装置の構成を示す図である。請求項2の発明は、点光源に相当するパターンを少なくとも1つ有する基準パターン102と、ラインイメージセンサ111を構成する各受光素子に対応する画素ごとに、原稿101および基準パターン102上の線状の領域の白黒画像を複数の色成分に分解しながら読み取って、各画素における各色成分の強度を示す成分からなる画像データを出力する画像読取手段121と、画像読取手段121が基準パターン102を読み取って得られる画像データの入力に応じて、点光源に相当するパターンの像に対応する画像データの範囲を求める、この範囲に対応する幅を示す範囲情報を送出する範囲決定手段122と、原稿101上の線状の領域に対応する1ラインの画像データから、少なくとも1つの成分の値が両端部分の複数画素にわたって一定であり、かつ、同一であって、範囲情報で指定された幅を有する補正対象領域を検出する検出手段123と、補正対象領域の画像データに含まれるピーク値と両端の画素の画像データとに基づいて、原画像のピーク値を推定し、補正データとして送出する補正データ生成手段114と、補正対象領域が検出された旨を示す検出信号に応じて、補正対象領域の所定の1画素の画像データを補正データに置き換えるとともに、他の画素の画像データを両端の画素の画像データに置き換えて送出する置換手段115とを備えたことを特徴とする。

【0023】請求項3の発明は、請求項2に記載のカラ一読取装置において、白色と黒色とで表されるエッジパターンを少なくとも1つ有する基準パターン103と、ラインイメージセンサ111を構成する各受光素子に対応する画素ごとに、原稿101および基準パターン103上の線状の領域の白黒画像を複数の色成分に分解しながら読み取って、各画素における各色成分の強度を示す成分からなる画像データを出力する画像読取手段131

と、画像読取手段131が基準パターン103を読み取って得られる画像データの入力に応じて、エッジパターンの像に対応する画像データの範囲を求め、この範囲に対応する幅を示す範囲情報を送出する範囲決定手段132とを備えたことを特徴とする。

[0024]

【作用】請求項1の発明は、置換手段115が、補正データ生成手段114で得られた補正データを用いて、検出手段113によって検出された補正対象領域の各画素の画像データを置き換えることにより、幅1画素分の矩形画像を再生することができる。すなわち、画像読取手段112によって幅1画素分の矩形画像を読み取った際の読取画像が、上述した補正対象領域の画像データであると仮定して、補正データ生成手段114で推定されたピーク値を有する矩形画像に置き換えてしまうことにより、画像データに含まれている色ずれを除去するものである。

【0025】請求項2の発明は、範囲決定手段122により、画像読取手段121が基準パターン102を読み取った際の画像データに基づいて、補正対象領域の幅を決定することができる。ここで、点光源に相当するパターンの像の拡がり幅は、幅1画素の矩形画像に対応する読取画像の幅に相当しているから、検出手段123が、範囲情報で示された幅の補正対象領域を検出することにより、該当する画像データをもれなく検出して、読取画像の色ずれを補正することが可能となる。

【0026】また、請求項3の発明は、範囲決定手段132により、画像読取手段131が基準パターン103を読み取った際の画像データに基づいて、補正対象領域の幅を決定することができる。ここで、エッジパターンの像の拡がり幅は、幅1画素の矩形画像に対応する読取画像の幅に相当しているから、請求項2の発明と同様に、検出手段123により、該当する画像データをもれなく検出して、読取画像の色ずれを補正することが可能となる。

〔0027〕

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の実施例について詳細に説明する。図3は、本発明のカラー読取装置の実施例構成を示す。

40 【0028】図3において、画像読取手段112は、カラー読取機構211と、アナログ-デジタル変換部(A/D)213と、シェーディング補正部220とから構成されている。

【0029】上述したカラー読取機構211は、図13に示した密着型のカラー読取機構と同様に、ラインイメージセンサ111に相当するセンサ715により、原稿101上の読取ライン613の画像を読み取る構成となっている。

【0030】このセンサ715のアナログ出力は、アナログデジタル変換部213によってデジタル値に変換

された後に、シェーディング補正部220により、メモリ221に予め保持された標準画像データを用いて正規化され、RGB各成分の読み取り結果からなる画像データとして送出される。

【0031】ここで、上述した標準画像データとしては、原稿101の読み取りに先立って、カラー読み取り機構211によって白色の板などの読み取りを行い、このとき得られた1ライン分の画像データをメモリ221に保持しておけばよい。

【0032】これにより、カラー読み取り機構211に備えられた照明装置612の光量の不均一やセンサ715の各画素の感度のばらつきなどによる影響を取り除いて、このような特性によって現れる画像の濃淡（シェーディング）を補正することができる。すなわち、原稿101の読み取りラインの画像の色および明るさを忠実に反映する画像データを得ることができる。

【0033】このようにして正規化された各画素の画像データは、m画素分の容量を有するバッファ231に、入力順に保持される構成となっている。以下、このバッファ231の各アドレスを入力順に『1』～『m』の番号を付して示す。

【0034】また、図3において、上述したバッファ231と読み出し部233と比較回路234とは、検出手段113を構成しており、読み出し部233が、バッファ231の所定のアドレスの画像データを読み出して比較回路234に入力し、この比較結果に応じて、バッファ231に保持されたm画素分の画像データを補正対象領域の画像データとして補正データ生成手段114に送出する構成となっている。

【0035】この補正データ生成手段114は、ピーク検出部235とピークレベル算出部237とから構成されている。このピーク検出部235は、補正対象領域の画像データの入力に応じて、各画素の画像データの1成分（例えばG成分）を順次に比較し、該当する色成分の強度分布のピーク値 $Y_{pk}$ を検出する構成となっている。また、このとき、ピーク検出部235は、入力された補正対象領域の一端の画素（例えばアドレス『1』の画素）の画像データの該当する成分の値をオフセットレベル $Y_{of}$ として保持し、上述したピーク値 $Y_{pk}$ とともに、ピークレベル算出部237に送出する構成となっている。

【0036】このピークレベル算出部237は、幅1画素の矩形画像の高さ $Y_0$ と、その読み取り画像のピークの高さ $(Y_{pk} - Y_{of})$ との比を示す定数 $\alpha$ を用いて、上述したピーク値 $Y_{pk}$ とオフセットレベル $Y_{of}$ とから、

$$Y_{ad} = \alpha (Y_{pk} - Y_{of}) + Y_0$$

で表されるピークレベル $Y_{ad}$ を求める構成となっている。

【0037】ここで、画像読み取り手段112によって得られる画像データの各色成分は、原画像の各色成分とカラ

一読み取り機構211の各色成分の読み取り感度分布との積み重ねで表される。従って、原稿101上の所定の画素に対するセンサ715の各素子の感度を調べて上述した読み取り感度分布を評価し、この読み取り感度分布を用いた原稿101の読み取り処理のシミュレーション結果に基づいて、上述した定数 $\alpha$ の値を求めるべき。例えば、読み取り感度分布が正規分布で表されると仮定した場合に、読み取り感度分布の半値全幅Dと原画像の幅Wとの比 $\beta$ の値に対して、シミュレーションを行って得られた定数 $\alpha$ の逆数の値を図4に示す。

【0038】この場合は、センサ715の各素子の感度を調べて得られた読み取り感度分布の半値全幅Dと原画像の幅Wとの比 $\beta$ の値を求め、図4に示したグラフから該当する定数 $\alpha$ の逆数を求めて上述した式に代入し、ピークレベル $Y_{ad}$ を求めるべき。

【0039】このようにして得られたピークレベル $Y_{ad}$ とオフセットレベル $Y_{of}$ とは、補正データとして書込処理部238に送出されており、この書込処理部238が、上述した検出手段113による検出結果に応じて、これらの値をバッファ231に書き込む構成となっている。

【0040】図5に、色ずれ補正動作を表す流れ図を示す。各ラインの画像データに対する色ずれ補正処理を開始する際には、まず、バッファ231の各アドレスを初期化し、その後、以下の処理を開始する。

【0041】まず、シェーディング補正部220からの1画素分の画像データを順次にバッファ231に入力し、バッファ231にm画素分の画像データが保持されるまで、ステップ302の否定判定として、ステップ301～ステップ302を繰り返す。

【0042】バッファ231にm画素分の画像データが保持されたときに、ステップ302の肯定判定となり、これに応じて、読み出し部233は、バッファ231のアドレス『1』、『2』に保持された画像データのG成分を読み出して、比較回路234に送出する。これに応じて、比較回路234により、上述したm画素分の画像データからなる領域の起点側の2画素のG成分の値が比較され、これらの値の差が所定の閾値以下であるとされたときに、上述した領域の起点側のレベルが一定である

40 (ステップ303の肯定判定) とすればよい。

【0043】この場合に、読み出し部233は、バッファ231からアドレス『m-1』、『m』の画像データのG成分を読み出して比較回路234に送出し、同様にして、バッファ231に保持された画像データの領域の終点側のレベルが一定であるか否かを判定する（ステップ304）。

【0044】また、このステップ304における肯定判定の場合に、読み出し部233は、バッファ231からアドレス『1』、『m』の画像データのG成分を読み出して比較回路234に送出し、上述した領域の両端のレ

ベルが同一であるか否かを判定し（ステップ305）、肯定判定の場合に、バッファ231からm画素分の画像データを読み出して、補正データ生成手段114に送出すればよい。

【0045】このようにして、両端部分において、画像データのG成分の値が一定であり、かつ、両端の画像データのG成分の値が同一であるm画素幅の領域を補正対象領域として検出することができる。

【0046】また、補正対象領域の画像データの入力に応じて、補正データ生成手段114の各部が動作し、ピークレベル $Y_{ad}$ とオフセットレベル $Y_{of}$ とが補正データとして得られる。これに応じて、書込処理部238は、補正対象領域の中央の1画素に対応するアドレスに、画像データの各色成分として上述したピークレベル $Y_{ad}$ を書き込み、他のアドレスにはオフセットレベル $Y_{of}$ を書き込んで、バッファ231内の画像データを上述した補正データを用いて置き換える（ステップ306）。

【0047】すなわち、バッファ231に保持された画像データは、幅1画素の矩形画像の読み取り画像であると仮定し、画像データのピーク値 $Y_{pk}$ とオフセットレベル $Y_{of}$ とから再生した矩形画像に置き換えることにより、読み取り画像の色ずれを除去している。例えば、図6(a)に示した画像データは、そのピーク値 $Y_{pk}$ とオフセット値 $Y_{of}$ とから得られたピークレベル $Y_{ad}$ を有する幅1画素の矩形画像（図6(b)参照）に置き換えられ、結像光学系の収差や各色成分の読み取り位置のずれの影響によって発生する色ずれが除去される。

【0048】これにより、幅1画素程度の細い線に伴う色ずれを補正して、この細い線を幅1画素の矩形画像として再生することが可能となり、細い線画などを含む原稿に対応して、高品質の読み取り画像を得ることができる。

【0049】なお、検出手段113により、m画素にわたってほぼ一定レベルの画像データが連続する領域が検出された場合は、補正データ生成手段114によって得られるピークレベル $Y_{pk}$ とオフセットレベル $Y_{of}$ とが等しい。従って、矩形画像があると仮定して上述した置き換え処理を行うことにより、この補正対象領域の全画像データはオフセットレベル $Y_{of}$ に置き換えられる。

【0050】また、上述したようにして、バッファ231の内容を置き換えた後に、このバッファ231内のm画素分の画像データを出力し（ステップ307）、ステップ309において、まだ1ライン分の処理が終了していないとされた場合（ステップ309の否定判定）は、ステップ301に戻って、上述した処理を繰り返す。この場合は、上述したステップ301、302がm回だけ繰り返され、m画素分の画像データがバッファ232に保持されたときに、再び、ステップ303以下の処理が開始される。

【0051】一方、ステップ303～ステップ305における否定判定の場合は、バッファ231のアドレス

『1』に保持されていた画像データを出力した（ステップ308）後に、ステップ309に進み、ステップ309の否定判定の場合に、ステップ301に戻って上述した処理を繰り返せばよい。これにより、バッファ231に保持される画像データの領域を1画素分だけずらしながら、上述した検出手段113による検出処理が行われる。

【0052】このように、バッファ231に保持する画像データの範囲を1画素ずつずらしながらステップ301～ステップ309の処理を行うことにより、補正対象領域をもれなく検出し、補正対象領域の画像データを矩形画像に対応する画像データを用いて置き換えることができる。

【0053】また、ステップ309の肯定判定となったときは、1ライン分の処理が終了したとして、バッファ231に保持されている画像データを順次に出力し、バッファ231を初期化した後に、次の1ライン分の画像データの処理を開始すればよい。

【0054】このようにして、全ライン分の画像データの補正を行えば、カラー読み取り機構211の主走査方向の読み取り位置のずれによる色ずれを補正し、副走査方向の細い線画に伴って現れる偽色を除去することが可能となり、高品質の読み取り画像を得ることができる。

【0055】更に、副走査方向についても同様の処理を行うことにより、副走査方向に発生する色ずれを補正して、主走査方向の細い線画に伴って現れる偽色を除去することが可能となり、より高品質の読み取り画像を得ることができる。

【0056】なお、ステップ303～ステップ305において、読み取り部233が、画像データのR成分（あるいはB成分）を比較回路234に送出し、画像データのR成分（あるいはB成分）に着目して、補正対象領域を検出する構成としてもよい。また、読み取り部233が、画像データの複数の成分を順次に比較回路234に送出し、複数の成分が上述した条件を満たしたときに、該当する範囲を補正対象領域として検出する構成としてもよい。

【0057】ところで、上述した検出手段113が補正対象領域として検出する画像データの幅が狭すぎたり、広すぎたりすると、矩形画像の読み取り画像に対応する領域を正確に検出して補正することができない。

【0058】このため、図15(b)に示した色ずれ領域の幅に応じて、過不足ない幅の画像データを補正対象領域として検出する必要がある。ここで、上述したように、色ずれ領域は、原画像をカラー読み取り機構211を用いて読み取った際の各色成分のぼけ像が重なりあった範囲であるから、このぼけ像の拡がりを示す読み取り感度分布の拡がりを調べることにより、色ずれ領域の幅を求めることができる。

【0059】図7に、請求項2のカラー読み取り装置の実施

11

例構成図を示す。図7において、画像読み取り手段121は、図3に示した画像読み取り手段112と同様に構成されており、原稿101の読み取りに先立って、基準パターン102を読み取り、得られた画像データのG成分を範囲決定手段122のラインバッファ411に保持する構成となっている。また、図7において、検出手段123は、図3に示したバッファ231に代えて、容量可変なバッファ232を備えて構成されている。

【0060】この基準パターン102は、図8に斜線を付して示すように、点光源に相当するパターンとして、センサ715の1画素に相当する大きさを有する黒色のパターンを所定の間隔で主走査方向に配列して形成されている。また、逆に、黒地に白色のパターンを配置して、基準パターン102を形成してもよい。

【0061】また、範囲決定手段122は、拡がり幅検出手部412が、ラインバッファ411に保持された画像データのG成分の値に基づいて、上述した点光源に相当するパターンの像の拡がり幅をそれぞれ検出し、この検出結果を決定処理部413による補正対象領域の幅の決定処理に供する構成となっている。

【0062】上述した拡がり幅検出手部412は、入力される白レベルとラインバッファ411に保持された各画素の画像データのG成分の値とを比較し、白レベル以外の値の成分が連続して保持されている範囲を検出し、この範囲の画素幅を計数する構成となっている。

【0063】このようにして、拡がり幅検出手部412により、点光源に相当するパターンそれぞれの像の拡がりを求ることにより、カラー読み取り機構211によるG成分の読み取り誤差を表す読み取り感度分布の拡がり幅を直接的に求めることができる。

【0064】また、決定処理部413は、拡がり幅検出手部412により、各パターンに対応して得られた拡がり幅の最大値を読み取り感度分布の幅Wpとし、この幅Wpに2画素分の余裕を加えたものを補正対象領域の幅として、上述したバッファ232の容量を設定する構成となっている。これにより、このバッファ232と読み出処理部233と比較回路234とからなる検出手段123が検出する補正対象領域の幅を制御することができる。

【0065】このようにして、カラー読み取り機構211の読み取り誤差による色ずれ領域の幅を正確に評価し、補正対象領域の幅として過不足ない幅を設定することにより、検出手段123により、幅1画素程度の矩形画像に対応する画像データをもれなく検出して、補正データ生成手段114に送出することが可能となる。これにより、上述した補正処理により、細い線状のパターンに伴って現れる偽色をもれなく除去して、細い線画や小さい文字を確実に再生し、高品質の読み取り画像を得ることができる。

【0066】ここで、上述したように、密着型のカラー読み取り機構211においては、各色成分に対応する受光素子の読み取り位置がずれているため、各色成分の読み取り感度分

12

布は、図9に示すように、それぞれ異なる位置を中心として拡がっている。従って、読み取り画像に現れる色ずれ領域の幅は、各色成分の読み取り感度分布範囲の交わりである。しかし、上述した検出手段123は、画像データのG成分に着目して矩形画像の読み取り画像に対応する領域を検出しており、この領域の所定の位置に矩形画像があると仮定して上述した補正処理が行われるので、G成分の読み取り感度分布の幅に基づいて、補正対象領域の幅を決定すれば充分である。つまり、範囲決定手段122は、補正処理の際に着目する画像データの成分の読み取り感度分布の幅に基づいて、補正対象領域の幅を決定すればよい。

【0067】また、範囲決定手段122が、RGB各成分ごとに読み取り感度分布を求め、これらの読み取り感度分布の範囲の交わりを求ることにより、RGB全成分の読み取り感度分布のズレを考慮して補正対象領域の幅を決定してもよい。

【0068】また、点光源に相当するパターンのそれぞれに対応して、1ラインの画像データを複数の領域に分割し、決定処理部313が、各領域ごとに抽出幅を決定する構成としてもよい。この場合は、カラー読み取り機構211の読み取り感度分布が、主走査方向の位置によって変化する場合においても、適切な補正対象領域の幅を設定可能である。

【0069】また、図10に、請求項3のカラー読み取り装置の実施例構成を示す。図10において、画像読み取り手段131は、図3に示した画像読み取り手段112と同様に構成されており、原稿101の読み取りに先立って基準パターン103を読み取り、このとき得られた画像データを範囲決定手段132に送出する構成となっている。この基準パターン103としては、図11に示すように、副走査方向に充分に長い黒色の帯状パターンと白色の帯状パターンとを交互に配置したものを用いればよい。但し、図11において、黒色のパターンを斜線を付して示した。この帯状パターンとしては、各色成分の読み取り感度分布に比べて充分に広い幅を有するものを用いればよい。

【0070】また、この画像読み取り手段131は、図7に示した画像読み取り手段121と同様に、原稿101を読み取って得られた画像データをバッファ232に送出する構成となっている。

【0071】また、図10において、範囲決定手段132は、図7に示した範囲決定手段122の拡がり幅検出手部412に代えて拡がり幅検出手部414を備え、この拡がり幅検出手部414が、入力される白レベルおよび黒レベルとラインバッファ411に保持された画像データのG成分とを比較し、白レベルと黒レベルとの中間のレベルを有する画像データが連続して分布する範囲をエッジパターンの拡がり幅として求めて、決定処理部413に送出する構成となっている。

【0072】ここで、上述した拡がり幅検出手部414で

得られるエッジパターンの拡がり幅は、1画素分の幅を有する矩形画像を読み取って得られる読み取画像の拡がり幅に相当しているから、決定処理部413は、上述した点光源に相当するパターンを有する基準パターン102を用いた場合と同様に、カラー読み取機構211のG成分の読み取感度分布の幅を評価し、過不足ない補正対象領域の幅を求めることができる。

【0073】また、この場合は、副走査方向の所定の範囲で同等の読み取結果が得られるので、副走査方向の位置合わせが容易である。従って、範囲決定手段132の各ラインバッファ411にエッジパターンを読み取って得られる画像データを確実に保持し、拡がり幅検出部414による拡がり幅の評価処理に供することができる。これにより、各色成分の読み取感度分布の拡がり幅を正確に評価することが可能となり、決定処理部413によって、過不足ない補正対象領域の幅を正確に求めることができる。従って、矩形画像を読み取った際に現れる色ずれをもれなく補正して、細い線画などを確実に再生し、高品質の読み取画像を得ることができる。

【0074】なお、図12に示したフィルタ切換型のカラー読み取機構を用いて画像読み取手段112を構成し、得られた画像データに対して、上述した補正処理を施す構成としてもよい。

【0075】ここで、フィルタ切換型のカラー読み取機構においては、各色成分の主走査方向の読み取位置は一致しているが、縮小光学系を含んでいるために、像高の大きい原稿101の周辺部分の色収差が大きく、原稿101の周辺部分に偽色が発生しやすい。

【0076】このような色収差による色ずれも、上述した補正処理により、読み取位置のずれによる色ずれと同様に補正可能であるから、中央部と同様に、原稿101の周辺部分にある細い線画も忠実に再生することができる。これにより、画面全体にわたって良好な読み取画像を得ることができる。

【0077】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、補正対象領域の画像データを矩形画像に相当する補正データに置き換えて、幅1画素の矩形画像を再生することができる。細い線画などに伴う偽色を除去して、高品質の読み取画像を得ることができる。

【0078】また、点光源に相当するパターンあるいはエッジパターンの読み取結果に基づいて、補正対象領域の幅を決定することにより、1ラインの画像データから矩形画像の読み取画像の部分をもれなく検出し、色ずれの補正処理を施すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1のカラー読み取装置の構成を示す図である。

【図2】請求項2および請求項3のカラー読み取装置の構

成を示す図である。

【図3】請求項1のカラー読み取装置の実施例構成図である。

【図4】原画像の幅と読み取画像のピーク値との関係を示す図である。

【図5】色ずれ補正動作を表す流れ図である。

【図6】色ずれ補正動作の説明図である。

【図7】請求項2のカラー読み取装置の実施例構成を示す図である。

【図8】基準パターンの例を示す図である。

【図9】読み取感度分布の説明図である。

【図10】請求項3のカラー読み取装置の実施例構成を示す図である。

【図11】基準パターンの例を示す図である。

【図12】フィルタ切換型のカラー読み取装置の構成図である。

【図13】密着型のカラー読み取装置の構成図である。

【図14】センサの説明図である。

【図15】色ずれの説明図である。

【符号の説明】

101 原稿

102, 103 基準パターン

111 ラインイメージセンサ

112, 121 画像読み取手段

113, 123 検出手段

114 補正データ生成手段

115 置換手段

122, 132 範囲決定手段

211 カラー読み取機構

30 213 アナログ-デジタル変換部(A/D)

220 シェーディング補正部

221 メモリ

231, 232 バッファ

233 読出処理部

234 比較回路

235 ピーク検出部

237 ピークレベル算出部

238 書込処理部

411 ラインバッファ

412, 414 拡がり幅検出部

413 決定処理部

611 原稿

612 照明装置

613 読取ライン

621 フィルタ

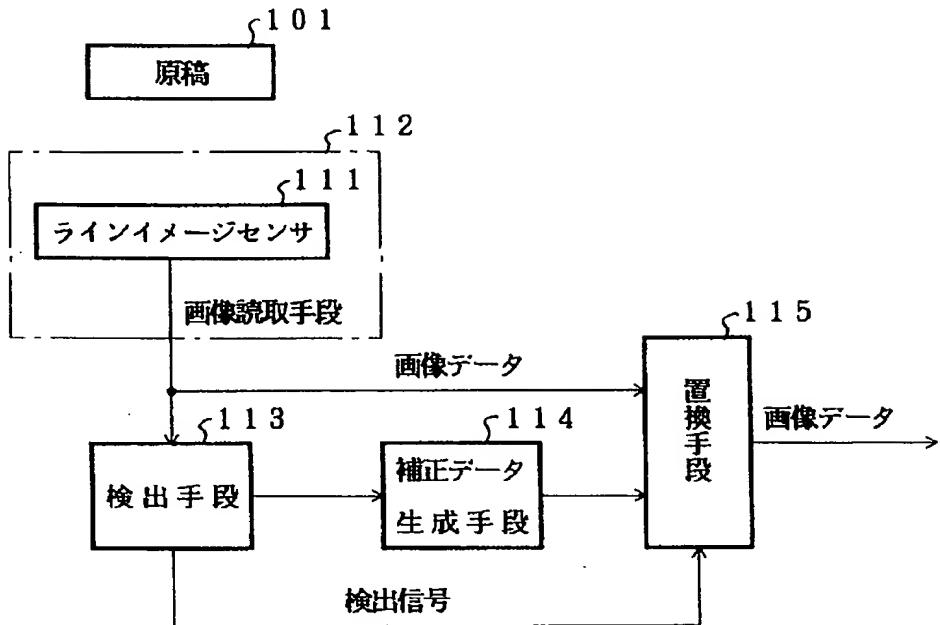
614 レンズ

615, 715 センサ

714 ロッドレンズアレイ

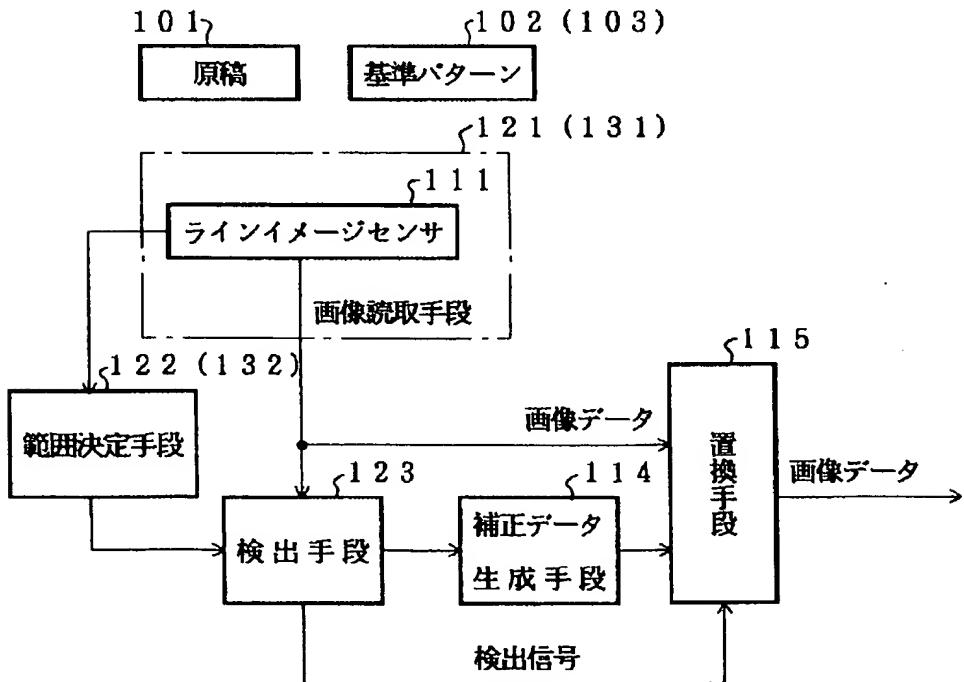
【図1】

## 請求項1のカラー読取装置の構成を示す図



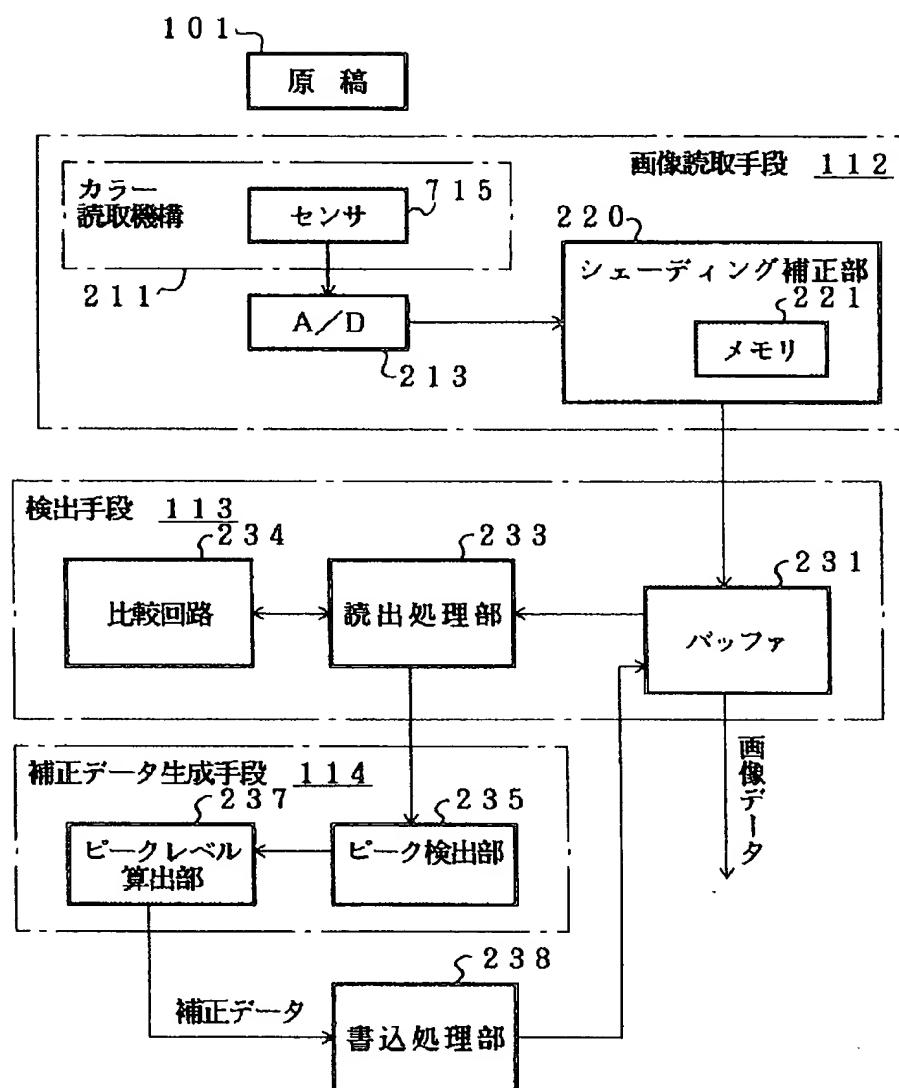
【図2】

## 請求項2および請求項3のカラー読取装置の構成を示す図



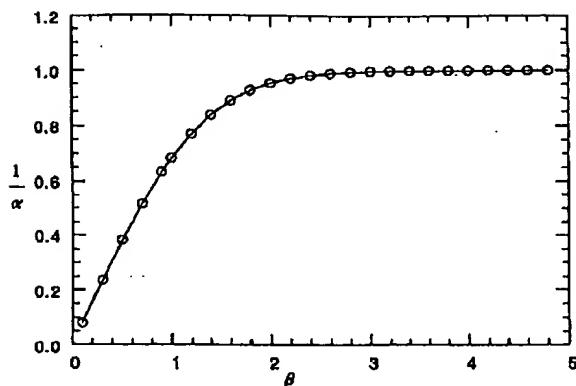
【図3】

## 請求項1のカラー読取装置の実施例構成図



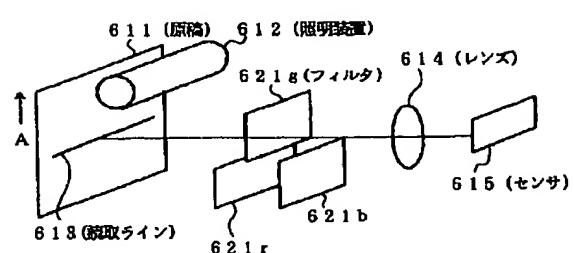
【図4】

原画像の幅と読み取画像のピーク値との関係を示す図



【図12】

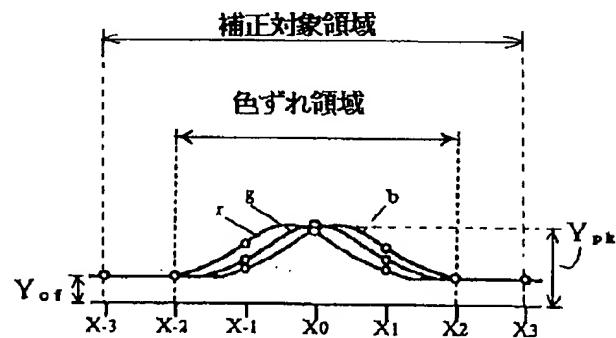
フィルタ切換型のカラー読み取装置の構成図



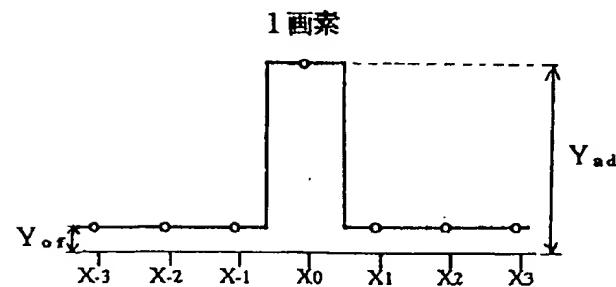
【図6】

色ずれ補正動作の説明図

(a)

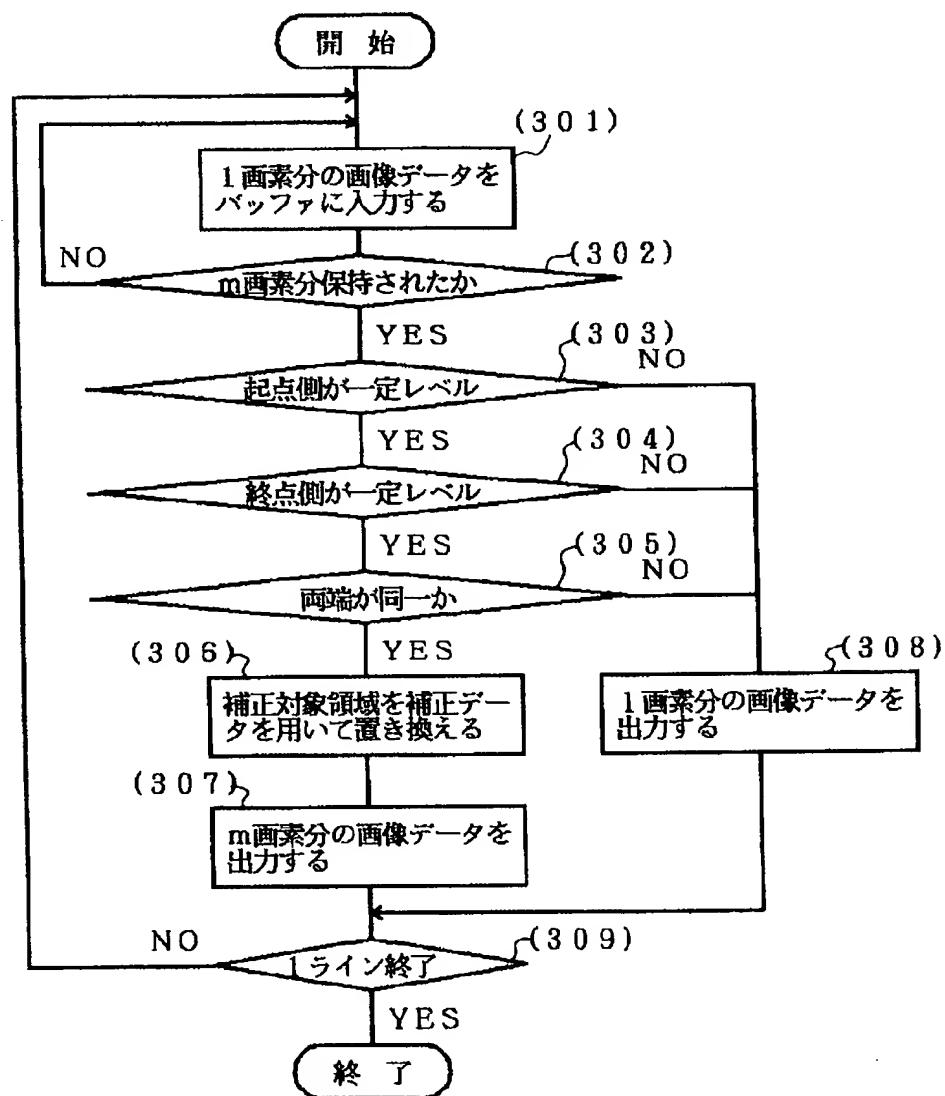


(b)



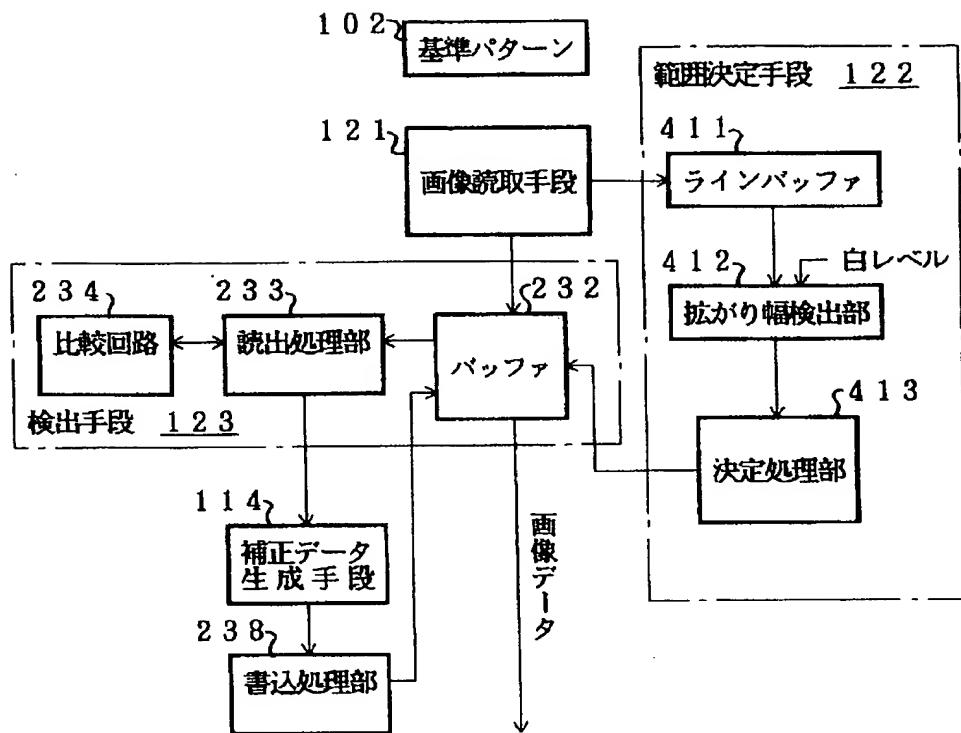
【図5】

## 色ずれ補正動作を表す流れ図



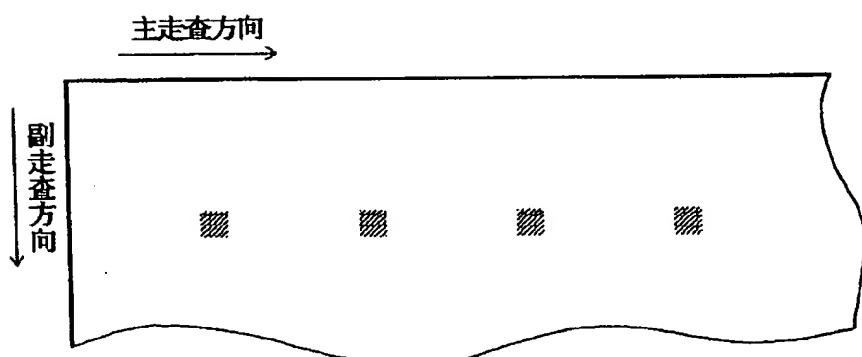
【図7】

## 請求項2のカラー読取装置の実施例構成図



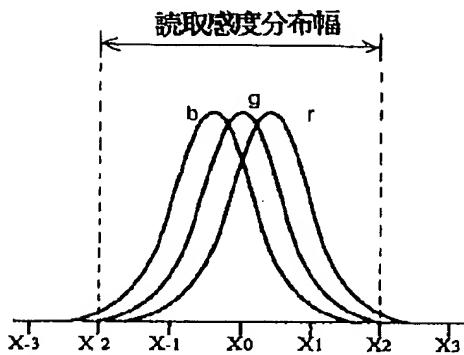
【図8】

## 基準パターンの例を示す図



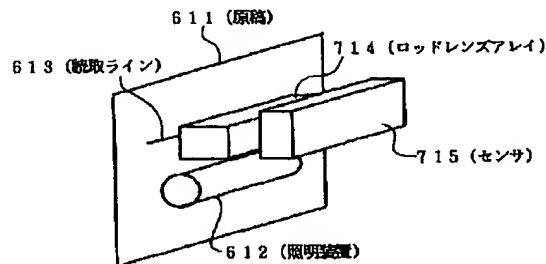
【図9】

読み取感度分布の説明図



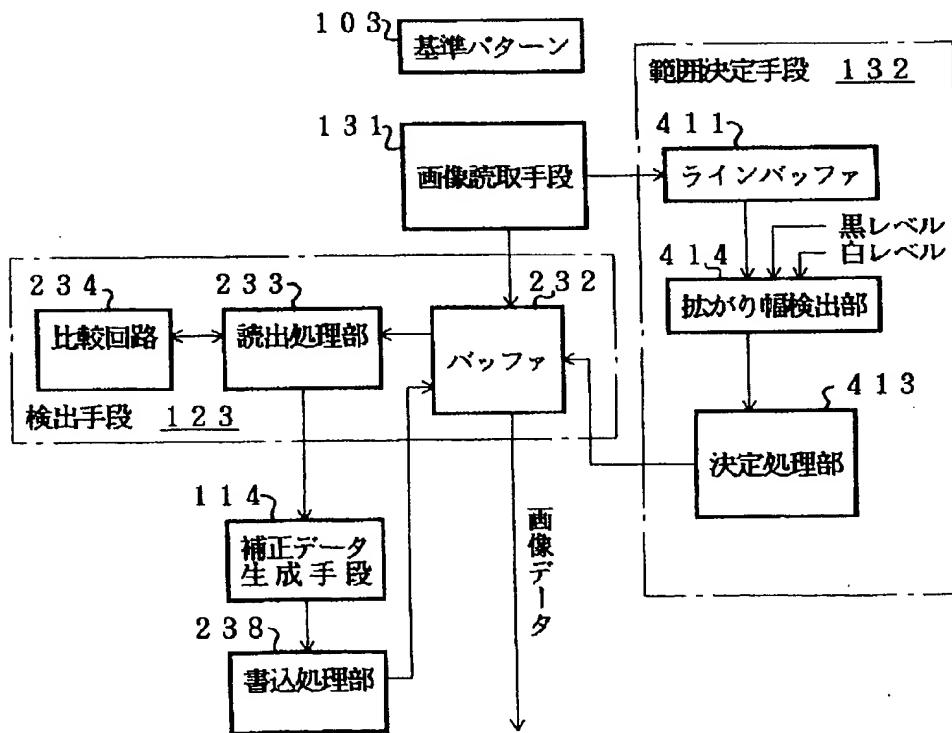
【図13】

密着型のカラー読み取装置の構成図



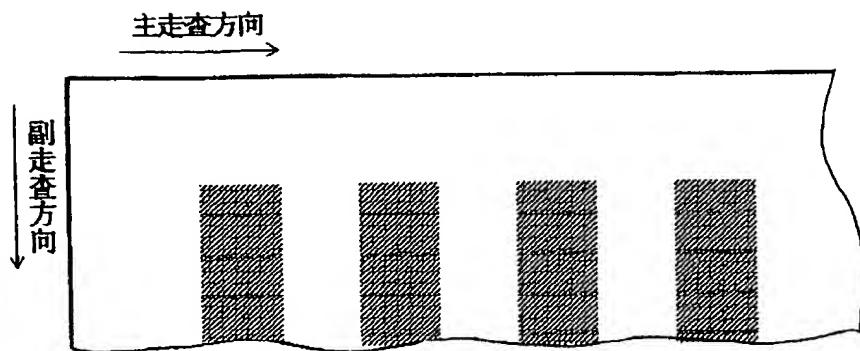
【図10】

請求項3のカラー読み取装置の実施例構成図



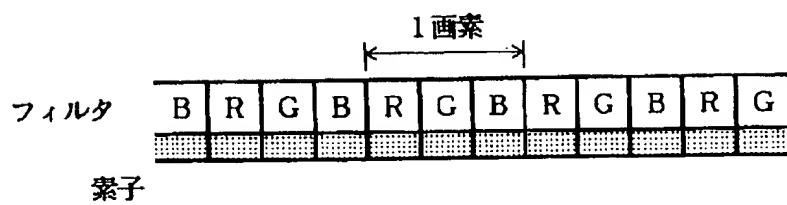
【図11】

## 基準パターンの例を示す図



【図14】

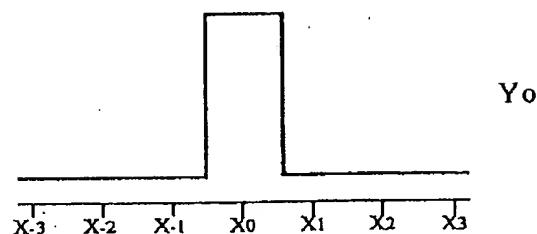
## センサの説明図



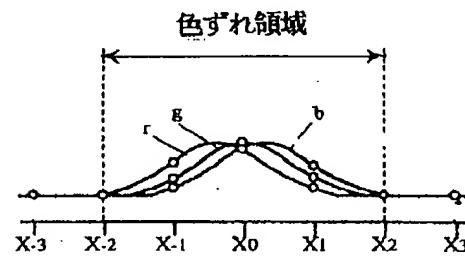
【図15】

## 色ずれの説明図

(a)



(b)



monochrome picture of the linear field on a manuscript 101 and a reference pattern 102 into two or more color components, and shows the intensity of each color component in each pixel, It responds to the input of the image data from which the picture reading means 121 reads a reference pattern 102 in, and is acquired. A range determination means 122 to send out the range information which searches for the range of the image data corresponding to the image of the pattern equivalent to the point light source, and shows the width of face corresponding to this range, From the image data of one line corresponding to the linear field on a manuscript 101, the value of at least one component is regularity over two or more pixels for both ends. And a detection means 123 to detect the amendment object domain which has the width of face same and specified for range information, An amendment data generation means 114 to presume the peak value of a subject-copy image and to send out as amendment data based on the peak value contained in the image data of an amendment object domain, and the image data of the pixel of ends, While transposing the 1-pixel predetermined image data of an amendment object domain to amendment data according to the detecting signal which shows the purport by which the amendment object domain was detected, it is characterized by having a substitution means 115 to replace and send out the image data of other pixels to the image data of the pixel of ends.

[0023] The reference pattern 103 in which invention of a claim 3 has at least one edge pattern expressed with white and black in a color reader according to claim 2, For every pixel corresponding to each photo detector which constitutes the line image sensors 111 A picture reading means 131 to output the image data which consists of a component which reads decomposing monochrome picture of the linear field on a manuscript 101 and a reference pattern 103 into two or more color components, and shows the intensity of each color component in each pixel, According to the input of the image data from which the picture reading means 131 reads a reference pattern 103 in, and is acquired, the range of the image data corresponding to the image of an edge pattern is searched for, and it is characterized by having a range determination means 132 to send out the range information which shows the width of face corresponding to this range.

[0024]

[Function] Invention of a claim 1 can reproduce the rectangle picture for width of face of 1 pixel, when the substitution means 115 replaces the image data of each pixel of the amendment object domain detected by the detection means 113 using the amendment data obtained with the amendment data generation means 114. That is, the color gap included in image data is removed by assuming that the reading picture at the time of reading the rectangle picture for width of face of 1 pixel by the picture reading means 112 is the image data of the amendment object domain mentioned above, and transposing to the rectangle picture which has the peak value presumed with the amendment data generation means 114.

[0025] Invention of a claim 2 can determine the width of face of an amendment object domain by the range determination means 122 based on the image data at the time of the picture reading means 121 reading a reference pattern 102. the image data to which the detection means 123 corresponds by detecting the amendment object domain of the width of face shown using range information since the flare width of face of the image of the pattern equivalent to the point light source is equivalent to the width of face of the reading

THIS PAGE BLANK (USPTO)

picture corresponding to a rectangle picture with a width of face of 1 pixel here -- not leaking -- detecting -- a color gap of a reading picture -- an amendment -- things become possible

[0026] Moreover, invention of a claim 3 can determine the width of face of an amendment object domain by the range determination means 132 based on the image data at the time of the picture reading means 131 reading a reference pattern 103. the image data which corresponds by the detection means 123 like invention of a claim 2 since the flare width of face of the image of an edge pattern is equivalent to the width of face of the reading picture corresponding to a rectangle picture with a width of face of 1 pixel here -- not leaking -- detecting -- a color gap of a reading picture -- an amendment -- things become possible

[0027]

[Example] Hereafter, based on a drawing, the example of this invention is explained in detail. Drawing 3 shows the example composition of the color reader of this invention.

[0028] In drawing 3, the picture reading means 112 consists of a color read station 211, an analog-to-digital transducer (A/D) 213, and the shading compensation section 220.

[0029] The color read station 211 mentioned above has the composition of reading the picture of the reading line 613 on a manuscript 101, by the sensor 715 equivalent to the line image sensors 111 like the stuck type color read station shown in drawing 13.

[0030] After being changed into digital value by the analog-to-digital transducer 213, the analog output of this sensor 715 is normalized by memory 221 by the shading compensation section 220 using the standard image data held beforehand, and is sent out as image data which consists of a reading result of RGB each component.

[0031] What is necessary is here, to read a white board etc. by the color read station 211, and just to hold the image data for one line obtained at this time in memory 221 in advance of reading of a manuscript 101, as standard image data mentioned above.

[0032] the shade (shading) of a picture which removes by this the influence by an ununiformity of the quantity of light of a lighting system 612, dispersion of the sensitivity of each pixel of a sensor 715, etc. with which the color read station 211 was equipped, and appears with such a property -- an amendment -- things are made That is, the image data which reflects faithfully the color and \*\*\*\*\* of a picture of a manuscript 101 can be obtained. [ of a reading line ]

[0033] Thus, the image data of each normalized pixel is the buffer 231 which has the capacity for m pixels with the composition held at entry sequence. Hereafter, the number of "1" - "m" is attached and each address of this buffer 231 is shown in entry sequence.

[0034] Moreover, in drawing 3, the buffer 231 and the read-out processing section 233 which were mentioned above, and the comparator circuit 234 constitute the detection means 113, the read-out processing section 233 reads the image data of the predetermined address of a buffer 231, and input it into a comparator circuit 234, and have the composition of sending out the image data for m pixels held at the buffer 231 to the amendment data generation means 114 as image data of an amendment object domain, according to this comparison result.

[0035] This amendment data generation means 114 consists of the peak-detection section 235 and the peak-level calculation section 237. This peak-detection section 235 has the composition of comparing one component (for example, G component) of the image data of each pixel one by one, and detecting the peak value Ypk of the intensity distribution of the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

corresponding color component, according to the input of the image data of an amendment object domain. Moreover, the peak-detection section 235 has composition which holds the value of the component to which the image data of the pixel (for example, pixel of the address "1") of the inputted end of an amendment object domain corresponds as offset level Yof, and sends it out to the peak-level calculation section 237 with the peak value Ypk mentioned above at this time.

[0036] This peak-level calculation section 237 is the height YO of a rectangle picture with a width of face of 1 pixel. It has the composition of asking for the peak level Yad expressed with  $Yad = \alpha (YpK - Yof) + Yof$  from the peak value YpK and the offset level Yof which were mentioned above using the constant alpha which shows a ratio with the height (Ypk - Yof) of the peak of the reading picture.

[0037] Here, each color component of the image data obtained by the picture reading means 112 is collapsed as the reading sensitivity distribution of each color component of a subject-copy image, and each color component of the color read station 211, and is expressed with integration. Therefore, what is necessary is to evaluate the reading sensitivity distribution which investigated and mentioned above the sensitivity of each element of the sensor 715 to the predetermined pixel on a manuscript 101, and just to calculate the value of the constant alpha mentioned above based on the simulation result of reading processing of the manuscript 101 using this reading sensitivity distribution. for example, the case where it is assumed that a reading sensitivity distribution is expressed with a normal distribution — the ratio of the full width at half maximum D of a reading sensitivity distribution, and the width of face W of a subject-copy image — the value of the inverse number of the constant alpha obtained by performing a simulation is shown in drawing 4 to the value of beta

[0038] in this case, the ratio from the full width at half maximum D of a reading sensitivity distribution and width of face of 1 pixel of a subject-copy image which investigated the sensitivity of each element of a sensor 715 and were obtained — what is necessary is to calculate the value of beta, to substitute for the formula mentioned above in quest of the inverse number of the constant alpha which corresponds from the graph shown in drawing 4 , and just to ask for a peak level Yad

[0039] Thus, the peak level Yad and the offset level Yof which were obtained are sent out to the write-in processing section 238 as amendment data, and have composition which writes these values in a buffer 231 according to the detection result by the detection means 113 which this write-in processing section 238 mentioned above.

[0040] The flow chart with which color gap amendment operation is expressed to drawing 5 is shown. In case the color gap amendment processing to the image data of each line is started, first, each address of a buffer 231 is initialized and the following processings are started after that.

[0041] First, Step 301 - Step 302 are repeated as a negative judging of Step 302 until it inputs the image data for 1 pixel from the shading compensation section 220 into a buffer 231 one by one and the image data for m pixels is held at a buffer 231.

[0042] When the image data for m pixels is held at a buffer 231, it becomes the affirmation judging of Step 302, and according to this, the read-out processing section 233 reads G component of the image data held the address "1" of a buffer 231, and "2", and sends it out to a comparator circuit 234. When the value of 2-pixel G component by the side of the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

origin of the field which consists of image data for  $m$  pixels mentioned above by the comparator circuit 234 is compared according to this and the difference of these values is below a predetermined threshold, it is fixed [ by the side of the origin of the field mentioned above ], then (affirmation judging of Step 303) good.

[0043] In this case, it judges whether the read-out processing section 233 has the fixed level by the side of the terminal point of the field of the image data which read G component of the image data of the address "m-1" and "m" from the buffer 231, sent out to the comparator circuit 234, and was held similarly at the buffer 231 (Step 304).

[0044] Moreover, in the affirmation judging in this step 304, G component of the image data of the address "1" and "m" is read from a buffer 231, and the read-out processing section 233 judges whether the level of the ends of the field sent out and mentioned above to the comparator circuit 234 is the same (Step 305), in an affirmation judging, it reads the image data for  $m$  pixels from a buffer 231, and should just send it out to the amendment data generation means 114.

[0045] Thus, in a part for both ends, the field whose value of G component of the image data of ends is the same  $m$  pixel width of face is detectable as an amendment object domain uniformly [ the value of G component of image data ].

[0046] Moreover, according to the input of the image data of an amendment object domain, each part of the amendment data generation means 114 operates, and a peak level  $Yad$  and the offset level  $Yof$  are obtained as amendment data. According to this, the write-in processing section 238 writes in the peak level  $Yad$  mentioned above as each color component of image data, writes the offset level  $Yof$  in other addresses, and transposes it to the address corresponding to 1 pixel of the center of an amendment object domain using the amendment data which mentioned above the image data in a buffer 231 (Step 306).

[0047] That is, the color gap of a reading picture is removed by assuming that the image data held at the buffer 231 is the reading picture of a rectangle picture with a width of face of 1 pixel, and transposing to the rectangle picture reproduced from the peak value  $Ypk$  and the offset level  $Yof$  of image data. For example, drawing 6 (a) The shown image data is transposed to a rectangle picture (refer to drawing 6 (b)) with a width of face of 1 pixel which has the peak level  $Yad$  obtained from the peak value  $Ypk$  and offset value  $Yof$ , and the color gap generated under the influence of a gap of the aberration of image formation optical system or the reading station of each color component is removed.

[0048] By this, the color gap accompanying a narrow line with a width of face of about 1 pixel is rectified, it becomes possible to reproduce this narrow line as a rectangle picture with a width of face of 1 pixel, and a quality reading picture can be acquired corresponding to the manuscript containing a narrow line drawing etc.

[0049] In addition, when the field where the image data of fixed level continues mostly over  $m$  pixels by the detection means 113 is detected, the peak level  $Ypk$  and the offset level  $Yof$  which are obtained by the amendment data generation means 114 are equal. Therefore, all the image data of this amendment object domain is transposed to the offset level  $Yof$  by performing replacement processing which assumed that there is a rectangle picture and was mentioned above.

[0050] Moreover, as it mentioned above, after replacing the contents of a buffer 231, the image data for  $m$  pixels in this buffer 231 is outputted (Step 307), and in Step 309 when processing for one line is not completed yet (negative judging of Step 309), it returns to Step

THIS PAGE BLANK (USPTO)

301, and the processing mentioned above is repeated. In this case, when Step 301,302 mentioned above is repeated only m times and the image data for m pixels is held at a buffer 232, 303 or less-step processing is started again.

[0051] On the other hand, after outputting the image data currently held at the address "1" of a buffer 231 (Step 308), in the negative judging in Step 303 - Step 305, it progresses to Step 309, and it should just repeat the processing which in the negative judging of Step 309 returned to Step 301 and was mentioned above. While this shifts the field of the image data held at a buffer 231 by 1 pixel, detection processing by the detection means 113 mentioned above is performed.

[0052] Thus, by dealing 1 pixel of Step 301 - Step 309 at a time with the range of the image data held to a buffer 231 with staggering, it cannot leak, an amendment object domain can be detected and the image data of an amendment object domain can be replaced using the image data corresponding to a rectangle picture.

[0053] Moreover, what is necessary is just to start processing of the following image data for one line, after outputting the image data currently held at the buffer 231 one by one and initializing a buffer 231 noting that processing for one line is completed when it becomes the affirmation judging of Step 309.

[0054] Thus, if the image data for all lines is rectified, the color gap by gap of the reading station of the main scanning direction of the color read station 211 is rectified, it becomes possible to remove \*\*\*\* which appears in connection with the narrow line drawing of the direction of vertical scanning, and a quality reading picture can be acquired.

[0055] Furthermore, by performing processing with the same said of the direction of vertical scanning, the color gap generated in the direction of vertical scanning is rectified, it becomes possible to remove \*\*\*\* which appears in connection with the narrow line drawing of main scanning direction, and a more nearly quality reading picture can be acquired.

[0056] In addition, in Step 303 - Step 305, it is good also as composition whose read-out processing section 233 sends out R component (or B component) of image data to a comparator circuit 234, and detects an amendment object domain paying attention to R component (or B component) of image data. Moreover, when the conditions which the read-out processing section 233 sent out two or more components of image data to the comparator circuit 234 one by one, and two or more components mentioned above are fulfilled, it is good also as composition which detects the corresponding range as an amendment object domain.

[0057] by the way, the field corresponding to the reading picture of a rectangle picture if the width of face of the image data which the detection means 113 mentioned above detects as an amendment object domain is too wide in being too narrow -- exact -- detecting -- an amendment -- things are not made

[0058] For this reason, drawing 15 (b) According to the width of face of the shown color gap field, it is necessary to detect the image data of the neither more nor less width of face as an amendment object domain. Here, as mentioned above, since a color gap field is the range which the dotage image of each color component at the time of reading a subject-copy image using the color read station 211 overlapped, it can ask for the width of face of a color gap field by investigating the flare of the reading sensitivity distribution which shows the flare of this dotage image.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0059] The example block diagram of the color reader of a claim 2 is shown in drawing 7. In drawing 7, the picture reading means 121 is constituted like the picture reading means 112 shown in drawing 3, and has the composition of reading a reference pattern 102 and holding G component of the obtained image data to the line buffer 411 of the range determination means 122, in advance of reading of a manuscript 101. Moreover, in drawing 7, the detection means 123 is replaced with the buffer 231 shown in drawing 3, is equipped with the strange buffer 232 with a good capacity, and is constituted.

[0060] As a slash is attached and shown in drawing 8, this reference pattern 102 arranges the black pattern which has a size equivalent to 1 pixel of a sensor 715 as a pattern equivalent to the point light source to main scanning direction at the predetermined intervals, and is formed. Moreover, conversely, a white pattern may be arranged on a black material and a reference pattern 102 may be formed in it.

[0061] Moreover, the range determination means 122 detects the flare width of face of the image of the pattern equivalent to the point light source which the flare width-of-face detecting element 412 mentioned above based on the value of G component of the image data held at the line buffer 411, respectively, and has the composition of presenting determination processing of the width of face of the amendment object domain by the determination processing section 413 with this detection result.

[0062] It spreads, and the width-of-face detecting element 412 compares the white level which was mentioned above and which is inputted with the value of G component of the image data of each pixel held at the line buffer 411, detects the range in which the component of values other than a white level is held continuously, and has composition which carries out counting of the pixel width of face of this range.

[0063] Thus, it can ask for the flare width of face of the reading sensitivity distribution showing the error of reading of G component by the color read station 211 directly by asking for the flare of the image of each pattern equivalent to the point light source by the flare width-of-face detecting element 412.

[0064] Moreover, the determination processing section 413 is the width of face  $W_p$  of a reading sensitivity distribution about the maximum of the flare width of face obtained by the flare width-of-face detecting element 412 corresponding to each pattern. It carries out and is this width of face  $W_p$ . It has the composition of setting up the capacity of the buffer 232 which mentioned above what added the margin for 2 pixels as width of face of an amendment object domain. The width of face of the amendment object domain which the detection means 123 which consists of this buffer 232, the read-out processing section 233, and a comparator circuit 234 detects by this is controllable.

[0065] Thus, by evaluating correctly the width of face of the color gap field by the error of reading of the color read station 211, and setting up the width of face which is the neither more nor less as width of face of an amendment object domain, it does not leak, the detection means 123 detects the image data corresponding to a rectangle picture with a width of face of about 1 pixel, and it becomes possible to send out to the amendment data generation means 114. Thereby, by amendment processing mentioned above, it cannot leak, \*\*\*\* which appears in connection with the pattern of a narrow line can be removed, a narrow line drawing and a small character can be reproduced certainly, and a quality reading picture can be acquired.

[0066] Here, as mentioned above, since the reading station of the photo detector

THIS PAGE BLANK (USPTO)

corresponding to each color component has shifted in the stuck type color read station 211, the reading sensitivity distribution of each color component has spread centering on a position different, respectively, as shown in drawing 9 . Therefore, the width of face of the color gap field which appears in a reading picture is the intersection of the reading sensitivity range of each color component. However, since amendment processing which assumed that the field corresponding to the reading picture of a rectangle picture is detected paying attention to G component of image data, and a rectangle picture is in the position of this field, and was mentioned above is performed, the detection means 113 mentioned above is enough if the width of face of an amendment object domain is determined based on the width of face of a reading sensitivity distribution of G component. That is, the range determination means 122 should just determine the width of face of an amendment object domain based on the width of face of a reading sensitivity distribution of the component of the image data which pays its attention in the case of amendment processing.

[0067] Moreover, the range determination means 122 may determine the width of face of an amendment object domain in consideration of a gap of the reading sensitivity distribution of all RGB components by asking for a reading sensitivity distribution for RGB each component of every, and asking for the intersection of the range of these reading sensitivity distributions.

[0068] Moreover, it is good also as composition whose determination processing section 313 divide the image data of one line into two or more fields, and determines extraction width of face for every field corresponding to each of the pattern equivalent to the point light source. In this case, when the reading sensitivity distribution of the color read station 211 changes with the positions of main scanning direction, it can set up the width of face of a suitable amendment object domain.

[0069] Moreover, the example composition of the color reader of a claim 3 is shown in drawing 10 . In drawing 10 , the picture reading means 131 is constituted like the picture reading means 112 shown in drawing 3 , reads a reference pattern 103 in advance of reading of a manuscript 101, and has composition which sends out the image data obtained at this time to the range determination means 132. What is necessary is just to use what has arranged the black band-like pattern long enough and the white band-like pattern by turns in the direction of vertical scanning as this reference pattern 103, as shown in drawing 11 . However, in drawing 11 , the slash was attached and the black pattern was shown. What is necessary is just to use what fully has latus width of face as this band-like pattern compared with the reading sensitivity distribution of each color component.

[0070] Moreover, this picture reading means 131 has composition which sends out the image data which read the manuscript 101 and was obtained to a buffer 232 like the picture reading means 121 shown in drawing 7 .

[0071] In drawing 10 moreover, the range determination means 132 Replace with and spread in the flare width-of-face detecting element 412 of the range determination means 122 shown in drawing 7 , and it has the width-of-face detecting element 414. This flare width-of-face detecting element 414 compares the white level and black level which are inputted with G component of the image data held at the line buffer 411. The range over which the image data which has the middle level of a white level and black level is distributed continuously is searched for as flare width of face of an edge pattern, and it has

THIS PAGE BLANK (USPTO)

composition sent out to the determination processing section 413.

[0072] Since it is equivalent to the flare width of face of the reading picture which the flare width of face of the edge pattern which was mentioned above, and which spreads and is obtained by the width-of-face detecting element 414 reads the rectangle picture which has the width of face for 1 pixel here, and is acquired, the determination processing section 413 can evaluate the width of face of a reading sensitivity distribution of the component G of the color read station 211, and can ask for the width of face of the neither more nor less amendment object domain like the case where the reference pattern 102 which has a pattern equivalent to

[0073] Moreover, since an equivalent reading result is obtained in the predetermined range of the direction of vertical scanning in this case, the alignment of the direction of vertical scanning is easy. Therefore, the image data which reads an edge pattern to each line buffer 411 of the range determination means 132, and is obtained can be held certainly, and evaluation processing of the flare width of face by the flare width-of-face detecting element 414 can be presented. This becomes possible to evaluate correctly the flare width of face of a reading sensitivity distribution of each color component, and it can ask for the width of face of the neither more nor less amendment object domain correctly by the determination processing section 413. Therefore, it cannot leak, the color gap which appears when a rectangle picture is read can be rectified, a narrow line drawing etc. can be reproduced certainly, and a quality reading picture can be acquired.

[0074] In addition, it is good also as composition which performs amendment processing which constituted the picture reading means 112 and mentioned it above to the obtained image data using the filter change type color read station shown in drawing 12.

[0075] In a filter change type color read station, although the reading station of the main scanning direction of each color component is in agreement, since reduction optical system is included, the chromatic aberration for a periphery of the large manuscript 101 of image quantity is large, and it is easy to generate \*\*\*\* in a part for the periphery of a manuscript 101 here.

[0076] By amendment processing mentioned above, since the color gap by such chromatic aberration as well as the color gap by gap of a reading station can be rectified, it can reproduce faithfully the narrow line drawing in a part for the periphery of a manuscript 101 as well as a center section. Thereby, a good reading picture can be acquired over the whole screen.

[0077]

[Effect of the Invention] As explained above, since this invention can transpose the image data of an amendment object domain to the amendment data equivalent to a rectangle picture and can reproduce a rectangle picture with a width of face of 1 pixel, it can remove \*\*\*\* accompanying a narrow line drawing etc., and can acquire a quality reading picture.

[0078] Moreover, based on the reading result of the pattern equivalent to the point light source, or an edge pattern, by determining the width of face of an amendment object domain, from the image data of one line, it cannot leak, the portion of the reading picture of a rectangle picture can be detected, and amendment processing of a color gap can be

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**performed.**

**[Translation done.]**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-110881  
(43)Date of publication of application : 30.04.1993

(51)Int.CI. H04N 1/46  
G06F 15/64

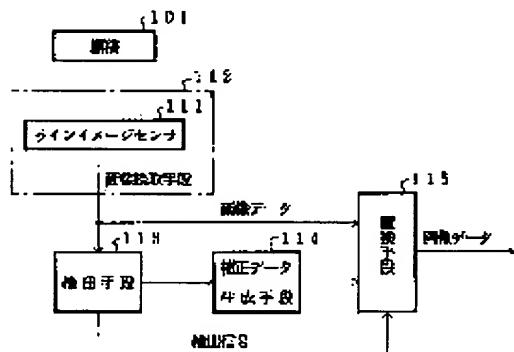
(21)Application number : 03-270989 (71)Applicant : FUJITSU LTD  
(22)Date of filing : 18.10.1991 (72)Inventor : KUSUNOKI TADAKAZU  
SUZUKI YOSHIHARU  
MORI MASAHIRO

**(54) COLOR READER**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To correct a color shift by replacing the image data of a correction object area to the correction data in accordance with a detecting signal and replacing the image data of other picture element to the image data of the picture element at both ends and sending them.

CONSTITUTION: An image reading means 112 reads the black and white image of the linear area of respective color components while separating the image to plural color components by a line image sensor 111, and outputs the image data to show the intensity of respective color components. A detecting means 113 detects the correction object area of the prescribed width in which the value of at least one component is constant and same at both-end parts, from the image data of one line. Here, a correction data generating means 114 estimates the peak value of the image data of the correction object area and the peak value of an original image from the image data of the picture.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

1110 FORM BLANK (USPTO)

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**CLAIMS**

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** The color reader characterized by providing the following. A picture reading means to output the image data which consists of a component which reads for every pixel corresponding to each photo detector which constitutes line image sensors (111), decomposing monochrome picture of the linear field on a manuscript (101) into two or more color components, and shows the intensity of each color component in each aforementioned pixel (112) A detection means by which are regularity and the value of at least one component detects the amendment object domain of the same predetermined width of face over two or more pixels for both ends from the image data of one line corresponding to the linear field on the aforementioned manuscript (101) (113) An amendment data generation means to presume the peak value of a subject-copy image and to send out as amendment data based on the peak value contained in the image data of the aforementioned amendment object domain, and the image data of the pixel of ends (114) A substitution means to replace and send out the image data of other pixels to the image data of the pixel of ends while transposing the 1-pixel predetermined image data of the aforementioned amendment object domain to the aforementioned amendment data according to the detecting signal which shows the purport by which the aforementioned amendment object domain was detected (115)

**[Claim 2]** The color reader characterized by providing the following. The reference pattern which has at least one pattern equivalent to the point light source (102) A picture reading means to output the image data which consists of a component which reads for every pixel corresponding to each photo detector which constitutes line image sensors (111), decomposing monochrome picture of the linear field on a manuscript (101) and the aforementioned reference pattern (102) into two or more color components, and shows the intensity of each color component in each aforementioned pixel (121) A range determination means to send out the range information which searches for the range of the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**image data corresponding to the image of the pattern equivalent to the aforementioned point light source according to the input of the image data from which the aforementioned picture reading means (121) reads the aforementioned reference pattern (102) in, and is acquired, and shows the width of face corresponding to this range (122) From the image data of one line corresponding to the linear field on the aforementioned manuscript (101) A detection means by which the value of at least one component detects the amendment object domain which has the width of face which it was regularity, and was the same and was specified for the aforementioned range information over two or more pixels for both ends (123), An amendment data generation means to presume the peak value of a subject-copy image and to send out as amendment data based on the peak value contained in the image data of the aforementioned amendment object domain, and the image data of the pixel of ends (114), A substitution means to replace and send out the image data of other pixels to the image data of the pixel of ends while transposing the 1-pixel predetermined image data of the aforementioned amendment object domain to the aforementioned amendment data according to the detecting signal which shows the purport by which the aforementioned amendment object domain was detected (115)**

**[Claim 3] The color reader according to claim 2 characterized by providing the following. The reference pattern which has at least one edge pattern expressed with white and black (103) A picture reading means to output the image data which consists of a component which reads for every pixel corresponding to each photo detector which constitutes line image sensors (111), decomposing monochrome picture of the linear field on a manuscript (101) and the aforementioned reference pattern (103) into two or more color components, and shows the intensity of each color component in each aforementioned pixel (131) A range determination means to send out the range information which searches for the range of the image data corresponding to the image of the aforementioned edge pattern, and shows the width of face corresponding to this range according to the input of the image data from which the aforementioned picture reading means (131) reads the aforementioned reference pattern (103) in, and is acquired (132)**

**[Translation done.]**

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.**
- 2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.**
- 3. In the drawings, any words are not translated.**

*THIS PAGE BLANK (USPTO)*

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the color reader which was made to rectify the reading picture about a color reader.

[0002] The color reader is used as facsimile apparatus or a picture input device to a computer, for example, what measures a color picture as intensity distribution of each component of R (red), G (green), and B (blue), and reads it by the line image sensors using the charge-coupled device (CCD) etc. is known.

[0003] In such a color reader, it is requested, for example like the catalog or the pamphlet that that in which the document expressed by the color picture and black and white, the line drawing, etc. were intermingled may be read, and monochrome binary pictures, such as a document, are read with high degree of accuracy with a color picture.

#### [0004]

[Description of the Prior Art] The composition of the filter change type color read station used for drawing 12 at the color reader is shown.

[0005] In drawing 12, the linear portion 613 on a manuscript 611 (a reading line is called hereafter) is illuminated by the lighting systems 612, such as a fluorescent lamp. Image formation of the reflected light from this reading line 613 is carried out on the sensor (for example, CCD line image sensors) 615 with the lens 614.

[0006] Moreover, it has the filters 621r, 621g, and 621b which make a red (R) component, a green (G) component, and a blue (B) component penetrate, respectively, and has composition which inserts alternatively either of the filters 621r, 621g, and 621b mentioned above to the optical path from a manuscript 611 to a sensor 615 ( drawing 12 shows the state where filter 621g was inserted into the optical path). That is, by switching the filter inserted into an optical path, the color component of the light which reaches a sensor 615 is switched, the intensity distribution of each color component of the reflected light from the reading line 613 are measured by time sharing, and it has the composition of reading the color picture on the reading line 613.

[0007] Moreover, after that, only predetermined length moves a manuscript 611 in the direction of vertical scanning perpendicular to the reading line 613 (Arrow A shows drawing 12 ), the same processing is repeated, and a two-dimensional color picture is read.

[0008] As an example of another color read station, the composition of a stuck type color read station is shown in drawing 13 . The reading line 613 on a manuscript 611 is illuminated by the lighting systems 612, such as a fluorescent lamp, like the filter change type color read station mentioned above. It sticks to this reading line 613, and has composition which carries out image formation of the reflected light from the reading line 613 on which the rod-lens array 714 constituted by the single tier by arranging is arranged, and this rod-lens array 714 mentioned above two or more lenses with a diameter of about 1mm on the sensors 715, such as CCD line image sensors.

[0009] Here, the length of the direction of the list of each element of the sensor 715 mentioned above is equivalent to the width of face of a manuscript 611. Moreover, to each

THIS PAGE BLANK (USPTO)

pixel on the reading line 613, the group of three elements on a sensor 715 corresponds, and each of these three elements is covered with the filter which makes R, G, and B component a decomposition color, respectively, as shown in drawing 14 . Therefore, these three elements serve as a color sensor which measures the intensity of the reflected light from the pixel to which it corresponds on the reading line 613, and have the composition of separating the color into R, G, and B component, and reading the corresponding color picture of a pixel by these three elements.

[0010] In this case, since the intensity distribution of R of the reflected light from the color picture of each pixel on the reading line 613, G, and B component can be read simultaneously, improvement in the speed of reading of a color picture is possible.

[0011] Moreover, only predetermined length moves a manuscript 611 in the direction of vertical scanning perpendicular to the reading line 613 (Arrow B shows drawing 12 ) after the end of reading operation of one line, the same processing is repeated, and reading of a two-dimensional color picture is performed.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, if it is in the conventional method mentioned above, the color picture was once decomposed into each component of R, G, and B, the intensity distribution of each component were measured, after that, these measurement results were compounded and the color picture has been obtained. Here, the error by the aberration of optical system for image formation, such as a lens 614 and the rod-lens array 714, etc. is included in the measurement result of each decomposition color, and these errors differ for every decomposition color.

[0013] For example, the filter change type color read station shown in drawing 11 is reduction optical system which ties the image which reduced the reading line 613 on a sensor 615. For this reason, the chromatic aberration of a lens 614 is large and the image formation state and image formation position on a sensor 615 differ from each other for every decomposition color. Moreover, in reading moving a manuscript 611 in the direction of vertical scanning since reading for every decomposition color is performed with time difference, the reading stations of the direction of vertical scanning differ for every decomposition color.

[0014] Moreover, in the stuck type color read station shown in drawing 12 , since 1/3 pixel of reading stations of three elements of the sensor 715 corresponding to 1 pixel on the reading line 613 differs at a time in main scanning direction, respectively, in addition to the aberration of the rod-lens array 714, the difference in the reading station of each color component serves as an error of reading.

[0015] Thus, since the measurement result of each decomposition color includes various measurement errors, in the color picture which was able to compound these measurement results, a color gap generates it inevitably. Although this color gap is seldom conspicuous when it reads color pictures, such as a scenery photograph and a person, it will be regarded by human being's eye as remarkable degradation of a reading picture in binary pictures, such as a document and a line drawing.

[0016] When the stuck type color read station especially mentioned above is used, in connection with patterns, such as a narrow line drawing of the direction of vertical scanning, the color gap by the difference in the reading station of the main scanning direction of the element corresponding to RGB each component appears notably.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0017] For example, drawing 15 (a) The rectangle picture which has the concentration distribution of the shape of a square wave of the width of face for 1 pixel is shown, and it is drawing 15 (b). The distribution of the value of each color component of the image data which reads this rectangle picture and is obtained is shown. However, in drawing 15, a horizontal axis shows the position of main scanning direction per pixel.

[0018] Drawing 15 (b) Since an image fades, the intensity distribution of each color component of a reading picture spread in main scanning direction by the aberration of image formation optical system etc. and peak value becomes low as shown, the contrast of a reading picture is low. Moreover, in the field (a color gap field is called hereafter) which overlap while the intensity distribution of each color component shift, by human being's visual sense, the difference produced in the value of each color component will be sensitively regarded as a color (\*\*\*\*\*) which originally cannot be, and will give the impression to which the quality of reading pictures, such as a document and a graph, deteriorated remarkably.

[0019] As a method of preventing a color gap which was mentioned above, the factors (chromatic aberration etc.) of the error for every decomposition color are studied, the error for every decomposition color is analytically evaluated based on these factors, and there is the amendment method about a measurement result. However, the color reader is difficult for there being many factors and calculating the amount of amendments analytically in consideration of all factors, since it consists of many components.

[0020] this invention aims at offering an amendment color reader for the color gap which appears in connection with a narrow line drawing etc.

[0021]

[Means for Solving the Problem] Drawing 1 is the principle block diagram of this invention. Invention of a claim 1 for every pixel corresponding to each photo detector which constitutes the line image sensors 111 A picture reading means 112 to output the image data of one line which consists of a component which reads decomposing monochrome picture of the linear field on a manuscript 101 into two or more color components, and shows the intensity of each color component in each pixel, A detection means 113 by which are regularity and the value of at least one component detects the amendment object domain of the same predetermined width of face over two or more pixels for both ends from the image data corresponding to the linear field on a manuscript 101, An amendment data generation means 114 to presume the peak value of a subject-copy image and to send out as amendment data based on the peak value contained in the image data of an amendment object domain, and the image data of the pixel of ends, While transposing the 1-pixel predetermined image data of an amendment object domain to amendment data according to the detecting signal which shows the purport by which the amendment object domain was detected by the detection means 113 It is characterized by having a substitution means 115 to replace and send out the image data of other pixels to the image data of the pixel of ends.

[0022] Drawing 2 is drawing showing the composition of the color reader of a claim 2 and a claim 3. The reference pattern 102 which has at least one pattern with which invention of a claim 2 is equivalent to the point light source, For every pixel corresponding to each photo detector which constitutes the line image sensors 111 A picture reading means 121 to output the image data which consists of a component which reads decomposing

THIS PAGE BLANK (USPTO)